

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2006-293200

(P2006-293200A)

(43) 公開日 平成18年10月26日(2006.10.26)

(51) Int.CI.	F 1	テーマコード (参考)
G02B 7/10 (2006.01)	G02B 7/10	Z 2H044
G03B 9/10 (2006.01)	G03B 9/10	A 2H081
HO4N 5/225 (2006.01)	HO4N 5/225	D 5C122
HO4N 101/00 (2006.01)	HO4N 101/00	

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2005-116755 (P2005-116755)	(71) 出願人	000004112 株式会社ニコン 東京都千代田区丸の内3丁目2番3号
(22) 出願日	平成17年4月14日 (2005.4.14)	(74) 代理人	100092576 弁理士 鎌田 久男
		(72) 発明者	宮本 英典 東京都千代田区丸の内3丁目2番3号 株式会社ニコン内
		F ターム (参考)	2H044 EF04 2H081 AA43 AA48 5C122 DA04 EA54 FB03 FB08 FB15 FC01 FF07 FF10 HA82

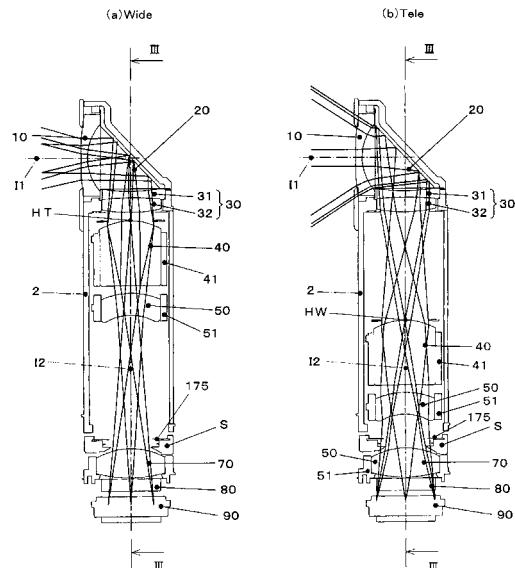
(54) 【発明の名称】カメラのレンズ鏡筒

(57) 【要約】

【課題】焦点距離の変更に伴い撮影光学系の主点位置が移動するカメラのレンズ鏡筒を小型化かつ軽量化して提供する。

【解決手段】第2レンズ群40及び第3レンズ群50の可動領域外にシャッタユニットSを固定する。これにより第2レンズ群40及び第3レンズ群50の移動とともにシャッタユニットを移動させる必要がなく、モータ130, 140を小型にすることができる。また、シャッタ羽根170の移動方向をシャッタ開口の短辺方向に略沿わせることにより、シャッタ羽根170の移動時間を短くし、露光むらを低減する。

【選択図】図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

焦点距離を変更することができる撮影光学系と、
前記撮影光学系を形成するレンズ群であって、焦点距離を変更するときに光軸に沿った方向に移動する少なくとも1つの可動レンズ群と、
を備え、
前記撮影光学系の主点位置が前記可動レンズ群の光軸に沿った方向の移動に伴い移動するレンズ鏡筒において、
前記撮影光学系を通過する撮影光束を遮断することができるシャッタ羽根を有したシャッタユニットを前記可動レンズ群の可動領域外に固定したこと、
を特徴とするカメラのレンズ鏡筒。
10

【請求項 2】

請求項1に記載のカメラのレンズ鏡筒において、
前記シャッタ羽根が前記撮影光学系の光束を遮断する動作は、長方形の撮像領域の短辺方向に略沿った方向の動作であること、
を特徴とするカメラのレンズ鏡筒。

【請求項 3】

請求項1又は請求項2に記載のカメラのレンズ鏡筒において、
前記シャッタ羽根として、前記撮影光学系の光軸に略直交する異なる方向へ各々駆動される複数枚のシャッタ羽根が設けられていること、
20
を特徴とするカメラのレンズ鏡筒。

【請求項 4】

請求項1から請求項3までのいずれか1項に記載のカメラのレンズ鏡筒において、
前記シャッタ羽根は、前記可動レンズ群の可動領域の直近に配置されていること、
を特徴とするカメラのレンズ鏡筒。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、焦点距離を変更することができる撮影光学系を有し、焦点距離の変更に伴い撮影光学系の主点位置が移動するカメラのレンズ鏡筒に関するものである。
30

【背景技術】**【0002】**

カメラのレンズ鏡筒、特に小型化を要求されるいわゆるコンパクトタイプのカメラのレンズ鏡筒には、シャッタを内蔵しているものが多い（例えば、特許文献1）。

特許文献1に記載のレンズ鏡筒では、シャッタユニットが可動レンズ群と一体的に設けられており、可動レンズ群の移動とともにシャッタユニットが移動するように構成されている。

また、シャッタユニットを固定として、このシャッタユニットの前方及び後方に可動レンズ群を配置したレンズ鏡筒もある。

【0003】

しかし、前者（特許文献1）の場合、可動レンズ群に加えてシャッタユニットも移動させる必要がある。レンズ群に対してシャッタユニットは大きく、かつ、重量も重いので、シャッタユニットを含めた可動レンズ群を駆動するモータ等のアクチュエータに要求される駆動力も大きくなる。また、大きなシャッタユニットが移動する軌跡となる部分は移動スペースを確保する必要もある。その結果、レンズ鏡筒全体が大型化してしまうという問題があつた。

一方、後者の場合、可動レンズ群がシャッタユニットの前方及び後方に分かれて配置されているので、レンズ鏡筒の全長が長くなってしまうという問題があつた。

【特許文献1】特開2003-241056号公報**【発明の開示】**

【発明が解決しようとする課題】**【0004】**

本発明の課題は、焦点距離の変更に伴い撮影光学系の主点位置が移動するカメラのレンズ鏡筒を小型化かつ軽量化して提供することである。

【課題を解決するための手段】**【0005】**

前記課題を解決するために、請求項1の発明は、焦点距離を変更することができる撮影光学系と、前記撮影光学系を形成するレンズ群であって、焦点距離を変更するときに光軸に沿った方向に移動する少なくとも1つの可動レンズ群と、を備え、前記撮影光学系の主点位置が前記可動レンズ群の光軸に沿った方向の移動に伴い移動するレンズ鏡筒において、前記撮影光学系を通過する撮影光束を遮断することができるシャッタ羽根を有したシャッタユニットを前記可動レンズ群の可動領域外に固定したこと、を特徴とするカメラのレンズ鏡筒である。

請求項2の発明は、請求項1に記載のカメラのレンズ鏡筒において、前記シャッタ羽根が前記撮影光学系の光束を遮断する動作は、長方形の撮像領域の短辺方向に略沿った方向の動作であること、を特徴とするカメラのレンズ鏡筒である。

請求項3の発明は、請求項1又は請求項2に記載のカメラのレンズ鏡筒において、前記シャッタ羽根として、前記撮影光学系の光軸に略直交する異なる方向へ各自駆動される複数枚のシャッタ羽根が設けられていること、を特徴とするカメラのレンズ鏡筒である。

請求項4の発明は、請求項1から請求項3までのいずれか1項に記載のカメラのレンズ鏡筒において、前記シャッタ羽根は、前記可動レンズ群の可動領域の直近に配置されていること、を特徴とするカメラのレンズ鏡筒である。

【発明の効果】**【0006】**

本発明によれば、以下の効果を奏することができる。

請求項1の発明によれば、撮影光学系を通過する撮影光束を遮断することができるシャッタ羽根を有したシャッタユニットを可動レンズ群の可動領域外に固定したので、シャッタユニットを可動レンズ群とともに移動する必要がなく、シャッタユニットの移動軌跡部分を有効に活用することができ、また、可動レンズ群の駆動に用いるモータも小型とすることができる、レンズ鏡筒を小型かつ軽量にすることができる。

【0007】

請求項2の発明によれば、シャッタ羽根が撮影光学系の光束を遮断する動作は、長方形の撮像領域の短辺方向に略沿った方向の動作であるので、シャッタ羽根の移動時間が短くなり、露光むらを低減することができる。

【0008】

請求項3の発明によれば、シャッタ羽根として、撮影光学系の光軸に略直交する異なる方向へ各自駆動される複数枚のシャッタ羽根が設けられているので、シャッタ羽根の移動距離が短くなり、露光むらを低減することができる。また、シャッタ羽根の退避スペースが僅かで済み、レンズ鏡筒を小型にすることができます。

【0009】

請求項4の発明によれば、シャッタ羽根は、可動レンズ群の可動領域の直近に配置されているので、露光むらを少なくすることができます。

【発明を実施するための最良の形態】**【0010】**

焦点距離の変更に伴い撮影光学系の主点位置が移動するカメラのレンズ鏡筒を小型化かつ軽量化するという目的を、シャッタユニットの位置及び形態を改良することにより実現した。

【実施例1】**【0011】**

以下、図面等を参照して、本発明の実施例をあげて、さらに詳しく説明する。

10

20

30

40

50

図1は、本発明を適用したレンズ鏡筒の実施例を対物レンズの光軸側から見た外観図である。図2は、図1のII-II部矢視断面図である。図2(a)には、広角端状態を示し、図2(b)には、望遠端状態を示している。図3は、図2のIII-III部矢視断面図である。図4は、図3のIV-IV部矢視断面図である。図5は、図3のV-V部矢視断面図である。

【0012】

実施例1のレンズ鏡筒1は、その途中で光軸の方向を変換するいわゆる屈曲光学系を備え、例えばデジタルスチルカメラの撮影用レンズ鏡筒として用いられるものである。

レンズ鏡筒1は、鏡胴部2と、モータホルダ部3と、ガイド軸4と、回転防止軸5とを備えている(ガイド軸4、回転防止軸5は図3参照)。

鏡胴部(鏡筒本体)2は、略直方体のボックス状に形成され、その内部に後述する屈曲光学系を収容するものである。

モータホルダ部3は、鏡胴部2の側部に対して着脱可能に装着され、後述するリードスクリュー110, 120及びモータ130, 140を支持するものである。モータホルダ部3は、その鏡胴部2との接合部に開口を有するボックス状に形成されている。また、鏡胴部2のモータホルダ部3側の部分にも開口が形成され、鏡胴部2とモータホルダ部3は、これらの開口同士を対向させて接合されることによって、その内部に連続した空間部が形成されるものである。

なお、これらの鏡胴部2及びモータホルダ部3は、それぞれ樹脂系材料をインジェクション成形することによって形成されている。

ガイド軸4は、鏡胴部2の内部に設けられ、光軸I2と平行して延在する丸棒状の部材であって、後述する第2レンズ群40及び第3レンズ群50をその光軸方向にガイドするものである。

回転防止軸5は、ガイド軸4に対して第2レンズ群40及び第3レンズ群50を挟んだ反対側の領域に設けられ、光軸I2と平行して延在する丸棒状の部材であって、第2レンズ群40及び第3レンズ群50がガイド軸4回りに回転することを防止するものである。

【0013】

鏡胴部2は、その内部に収容される光学系として、対物レンズ10と、プリズム20と、第1レンズ群30と、第2レンズ群40と、第3レンズ群50と、シャッタユニットSと、第4レンズ群70と、ローパスフィルタ(LPF)80と、CCD90とを備えている。

【0014】

対物レンズ10は、鏡胴部2の被写体側の前面部の通常撮影時における上端部付近に形成された開口部に隣接して固定されている。

プリズム20は、鏡胴部2の対物レンズ10の射出側の領域に固定され、対物レンズ10から出た像光の方向を例えば90度変換する屈曲部である。

【0015】

第1レンズ群30は、鏡胴部2のプリズム20の射出側(通常撮影時における下側)の領域に固定されている。なお、この第1レンズ群30以降の光学系の光軸I2は、対物レンズ10の光軸I1に対して直交して配置されている。この光軸I2は、カメラの通常撮影時において略鉛直方向に配置される。

第1レンズ群30は、その光軸I2方向に入光側から順次配列されたレンズ31, 32を張り合わせて構成され、レンズ31は、レンズ32よりもその外径を大きく形成されている。第1レンズ群30は、レンズ31の外周縁部がレンズ32から突き出した部分を、鏡胴部2に形成された凹部に固定することによってその位置決めが行われる。

【0016】

図6は、対物レンズ10及び第1レンズ群30の構成を示す図である。図6(a)は、第1レンズ群30を光軸I1, I2にそれぞれ直交する方向から見た図であり、図6(b)、図6(c)はそれぞれ図6(a)のb-b部矢視図及びc-c部矢視図である。

対物レンズ10は、その外周縁部のうち第1レンズ群30に隣接した部分を切り落としたDカット形状に形成され、この部分の端面10aは、通常撮影時における下側に面した

10

20

30

40

50

平坦面になっている。

一方、第1レンズ群30のレンズ31, 32は、それぞれその外周縁部のうち対物レンズ10に隣接した部分を切り落としたDカット形状に形成され、この部分の端面31a, 32aは、光軸I1の対物側に面した平坦面になっている。そして、第1レンズ群30は、レンズ31の端面31aを、対物レンズ10の裏面側に微小な間隔を隔てて対向させて配置されている。

【0017】

第2レンズ群40は、鏡胴部2の第1レンズ群30の射出側の空間部内に配置され、鏡胴部2に対して光軸I2方向に移動可能に支持された第1の可動レンズ群である。

第2レンズ群40は、その周囲に備えられた枠体であるレンズホルダ41を有し、この可動レンズホルダ41は、ガイド軸4及び回転防止軸5に対してその長手方向に摺動することによって光軸I2方向に移動する。

図3に示すように、ガイド軸4及び回転防止軸5は、レンズホルダ41の光軸I2を挟んだ両側の領域に設けられ、それら光軸I2と平行に延在している。

【0018】

図5に示すように、レンズホルダ41は、開口部41aと、溝部41bとを備えている。

開口部41aは、ガイド軸4が挿入されるものであって、その直径はガイド軸4の直径に対して不可避的に設けられるクリアランスだけ大きく設定されている。

溝部41bは、回転防止軸5が挿入されるものであって、レンズホルダ41の外縁部を凹ませて形成され、その溝幅は回転防止軸5の直径に対して不可避的に設けられるクリアランスだけ大きく設定されている。なお、回転防止軸5は、溝部41bの延在方向においてはレンズホルダ41を拘束せず、万一開口部41aと溝部41bとの間に寸法のばらつきがあった場合にその吸収が可能となっている。

【0019】

また、レンズホルダ41は、レンズホルダナット42を備えている。レンズホルダナット42は、後述するリードスクリュー110がその内部に挿入される溝部の一方の内面に、このリードスクリュー110と係合するめねじ部が形成された第1の被駆動部材であって、この溝部を挟んだ二股状に形成されている。レンズホルダナット42は、レンズホルダ41の外周縁部に光軸I2と平行に配置された軸部41c回りに回転可能に支持されるとともに、バネ42a, 52a(図8参照)によってその一方の回転方向側に付勢され、めねじ部が後述するリードスクリューの表面に押圧されるようになっている。

【0020】

第3レンズ群50は、第2レンズ群40の射出側に設けられ、鏡胴部2の第2レンズ群40を収容する空間部内に収容されている。第3レンズ群50は、鏡胴部2に対して光軸I2方向に移動可能に支持された第2の可動レンズ群である。

第3レンズ群50は、その周囲に備えられた枠体であるレンズホルダ51を有し、この可動レンズホルダ51は、上述した可動レンズホルダ41と同様にガイド軸4及び回転防止軸5によって、光軸I2方向に移動可能に支持されている。

また、レンズホルダ51は、上述したレンズホルダ41のレンズホルダナット42と同様に構成され、後述するリードスクリュー120と係合されるレンズホルダナット52を備えている。

なお第2レンズ群40の移動範囲と第3レンズ群50の移動範囲とは、その一部が相互に重なった範囲に設定されている。

【0021】

図2に示すように、広角端では、第2レンズ群40及び第3レンズ群50は、第1レンズ群30に近い位置にあり、望遠端では、後述のシャッタユニットSに近い位置に移動する。そして、この第2レンズ群40及び第3レンズ群50の移動に伴い、主点位置も広角端における主点位置HWと望遠端における主点位置HTとの間で移動する。

【0022】

10

20

30

40

50

シャッタユニット S は、第 3 レンズ群 50 から出て第 4 レンズ群 70 に入光する像光を遮断するシャッタ羽根 170（後述）と、シャッタ羽根 170 よりも CCD 90 側に配置され、像光の光量を低減する ND フィルタ 62a を備えた絞り部（光量調整部）とを備えている。この絞り部は、図示しない制御部が出力する挿入指示信号、退避信号に応じて所定の ND フィルタ 62a を光路上に出し入れするものである。

シャッタユニット S は、これらのシャッタ羽根 170、ND フィルタ 62a をそれぞれ駆動するシャッタ駆動部 160 及び ND フィルタ駆動部 62 をそれぞれ備えている。

シャッタ駆動部 160 及び ND フィルタ駆動部 62 は、光路を挟んだ両側にそれぞれ設けられ、光軸 I2 方向における位置は、シャッタ駆動部 160 は後述するモータ 140 の光軸 I2 方向像側に隣接して配置され、ND フィルタ駆動部 62 は、シャッタ駆動部 160 よりも光軸 I2 方向対物側にオフセットして配置されている。10

シャッタ羽根 170 及びシャッタ駆動部 160 の詳細については、後述する。

【0023】

第 4 レンズ群 70 は、鏡胴部 2 のシャッタユニット S の射出側の領域に固定されており、像光が CCD 90 へ入射する入射角度を光軸 I2 と平行に近くする役割を有したコンデンサーレンズである。なお、撮影光学系及び撮像素子の形態によっては、このコンデンサーレンズを省略することもできる。

LPF 80 は、鏡胴部 2 の第 4 レンズ群の射出側の領域に固定された光学式のローパスフィルタである。20

【0024】

CCD 90 は、LPF 80 から出た像光が結像され、その像を電気的な信号として取得する撮像素子である。本実施例の CCD 90 は、デジタルカメラに通常見られるように、その撮像領域が長方形となっている。

図 7 は、レンズ鏡筒 1 を CCD 90 が設けられる側から見た外観斜視図である。

CCD 90 は、その背面側に固定された基板 91 に支持されている。図 3 に示すように、基板 91 は、これと対向する鏡胴部 2 の端面 2a との間に弾性部材（バネ）92 を介して装着されている。

端面 2a は、ここから突き出して形成されたピン 2b を備え、このピン 2b が基板 91 に形成された開口 91a に挿入されることによって基板 91 の光軸 I2 と直交する方向における位置決めがなされている。30

【0025】

基板 91 は、その外周縁部に分散して配置された例えば 3 本のビス 93 を鏡胴部 2 の端面 2a に対してねじ込み、締結することによって固定されている。ここで、ビス 93 をねじ込むことによって、上述した弾性部材 92 が押圧されて弾性変形するが、その変形量はビス 93 の締付量に依存する。そして、3 本のビス 93 のうち一部のものを締め付け、又は緩めることによって、基板 91 を光軸 I2 に対して任意の方向へ傾斜することができ、このように基板 91 を傾斜させることによって CCD 90 の撮像面が光学系に起因する像面の倒れに適合するように角度調整が行われる。

【0026】

図 4 に示すように、モータホルダ部 3 は、リードスクリュー 110, 120 と、モータ 130, 140 を備えている。40

リードスクリュー 110, 120 は、それぞれ光軸 I2 と平行に延在して配置され、その外周面にネジ部が形成された駆動軸であって、光軸 I1 方向に配列され、リードスクリュー 120 が光軸 I1 方向において対物側に配置されている。リードスクリュー 110, 120 は、モータホルダ部 3 に対して、それぞれの中心軸回りに回転可能に支持されている。

リードスクリュー 110 は、第 1 レンズ群 40 のレンズホルダ 41 に接続されたレンズホルダナット 42 と係合し、第 1 レンズ群 40 の光軸 I2 方向の駆動を行うものである。

リードスクリュー 120 は、第 2 レンズ群 50 のレンズホルダ 51 に接続されたレンズホルダナット 52 と係合し、第 2 レンズ群 50 の光軸 I2 方向の駆動を行うものである。50

【0027】

モータ130は、リードスクリュー110を回転駆動するものであって、リードスクリュー110の光軸I2方向対物側(上側)の端部に接続されている。

モータ130は、リードスクリュー110と略同心の円筒状に形成されたハウジングを備え、このハウジングのリードスクリュー110側の端面からその外径側に突き出して形成されたフランジ部をビスによりモータホルダ部3に締結することによって固定されている。

【0028】

モータ140は、リードスクリュー120を回転駆動するものであって、リードスクリュー120の光軸I2方向像側(下側)の端部に接続されている。このモータ140は、光軸I2方向から見た場合にその一部がモータ130と重なった位置に配置されている。10

モータ140は、リードスクリュー120と略同心の円筒状に形成されたハウジングを備え、このハウジングのリードスクリュー120側の端面からその外径側に突き出して形成されたフランジ部をビスによりモータホルダ部3に締結することによって固定されている。

【0029】

なお、リードスクリュー110, 120のモータ130, 140が接続される側と反対側の端部110a, 120aは、鏡胴部2にそれぞれ形成された凹部3a, 3bにそれぞれ挿入されている。この凹部3a, 3bは、モータホルダ3の材料よりも摩擦係数が小さい異なる材料によって形成してもよい。これによって、リードスクリュー110, 120はいわゆる両持ち支持されることになり、回転時の振れが低減される。20

【0030】

また、レンズ鏡筒1は、図5に示すように、可動レンズ群である第2レンズ群40、第3レンズ群50それぞれの位置を検出する位置検出器150を備えている。

位置検出器150は、図1から図4では図示を省略するが、第2レンズ群40、第3レンズ群50のそれぞれに例えれば1対ずつ備えられ、各レンズ群の位置検出器150は、検出対象となるレンズ群の移動範囲の両端部近傍にそれぞれ配置されている。

【0031】

位置検出器150は、鏡胴部2のレンズホルダ41、51と対向する内壁面部に備えられ、レンズホルダ41(51)の外周縁部から突き出した突起部151の通過を検出するフォトインタラプタである。このフォトインタラプタは、突起部151が通過する間隔を隔てて対向して配置されたLEDとSPDとを備え、LEDから出た光が突起部151によって遮られたか否かを検出するものである。30

このレンズ鏡筒1に備えられる図示しない制御部は、モータ130, 140を駆動して第2レンズ群40、第3レンズ群50をそれぞれその移動範囲にわたって駆動し、このとき各レンズ群の突起部151が対応する位置検出器150を通過するタイミングに応じて、制御部は各レンズ群の位置割り出しを行う。

【0032】

次に、本実施例のレンズ鏡筒1の組立方法について説明する。

本実施例においては、モータホルダ部3にリードスクリュー110, 120、モータ130, 140を予め装着してモジュール化した状態で鏡胴部2に装着している。40

図8は、モータホルダ部3の鏡胴部2への装着方法を示す模式図であって、図8(a)は装着前の状態を示し、図8(b)は装着後の状態を示している。

なお、図8は、図示及び理解の容易のために、各部材の構成等は簡略化して図示している。

【0033】

図8に示すように、モータホルダ部3は、光軸I1、I2とそれぞれ略直交する方向に沿って鏡胴部2に装着される。レンズホルダナット42, 52は、それぞれこの装着方向に延在し、そのモータホルダ部3側の端部が開いた溝部を備え、その内部の一端面にめねじ部が形成されているから、上述したようにモータホルダ部3を鏡胴部2に装着すること50

によって、リードスクリュー 110, 120 は、それぞれ対応するレンズホルダナット 42, 52 の溝部内に挿入される。

【0034】

そして、モータホルダ部 3 は、鏡胴部 2 のモータホルダ部 3 側の端部に形成された弾性を有する爪部 2c を、モータホルダ部 3 の対応する位置に形成された開口部 3c に嵌め込んで係止させることによって鏡胴部 2 に固定される。

なお、鏡胴部 2 とモータホルダ部 3 との接合部には、これらが対向する面間に挟まれて配置され、例えばゴム等の弾性を有する材料によって形成された弾性部材 6 が設けられ、この弾性部材 6 の反発力により爪部 2c にテンションがかかりことによって、鏡胴部 2 とモータホルダ部 3 との位置関係が安定し、リードスクリュー 110, 120 とレンズホルダナット 42, 52 との位置関係が略一定に保たれるようになっている。10

【0035】

図 9 は、シャッタ駆動部 160 及びシャッタ羽根 170 を光軸 I2 に沿った方向から見た図である。図 9 (a) は、シャッタ閉状態を示し、図 9 (b) は、シャッタ開状態を示している。また、図 9 中には、シャッタ羽根 170 が遮断する必要がある撮像領域に対応した像光の概略形状としてシャッタ開口形状 SA を示している。このシャッタ開口形状 SA は、シャッタ羽根 170 に隣接して設けられたシャッタ開口絞り 175 により規定されている。

実施例 1 におけるシャッタ羽根 170 は、一枚の板状部材であって、回転中心 170a を中心としてシャッタ閉状態とシャッタ開状態との間で回転可能にシャッタユニット S に取り付けられている。シャッタ羽根 170 の遮光に影響がなく回転中心 170 に近い位置には、溝 170b が設けられている。20

【0036】

シャッタ駆動部 160 には、シャッタモータ 161, シャッタ駆動アーム 162 が設けられている。シャッタ駆動アーム 162 は、シャッタモータ 161 の出力軸に取り付けられており、シャッタモータ 161 が回転することにより回転駆動される。シャッタ駆動アーム 162 の先端には、係合ピン 163 が設けられており、この係合ピン 163 がシャッタ羽根 170 の溝 170b に係合している。この機構により、シャッタモータ 161 の駆動力によってシャッタ羽根 170 をシャッタ閉状態とシャッタ開状態との間で回転駆動することができる。なお、本実施例では、レリーズ操作をされる前にシャッタ開状態となつていて CCD 90 に像光が到達しており、レリーズ操作によりデータの蓄積を開始し、所定のタイミングでシャッタ閉動作を開始するようになっている。30

【0037】

シャッタ羽根 170 は、上述のシャッタ駆動部 160 によりシャッタ開口形状 SA の短辺方向に略沿った方向に移動することにより、シャッタ閉状態とシャッタ開状態との間で移動する。

ここで、シャッタ羽根 170 をシャッタ開口形状 SA の短辺方向に略沿った方向に移動するようにした理由について説明する。

本実施例では、シャッタユニット S を第 2 レンズ群 40 及び第 3 レンズ群 50 の可動領域外に固定したことにより、シャッタユニット S をこれらレンズ群の移動とともに移動させる必要がなく、モータ 130, 140 を小型にすることが可能となっている。その結果、レンズ鏡筒全体の小型化を達成している。ただし、その一方で、本実施例では、図 2 に示したように第 2 レンズ群 40 及び第 3 レンズ群 50 の移動に伴い、主点位置も広角端における主点位置 HW と望遠端における主点位置 HTとの間で移動し、この主点位置から離れた位置にシャッタ羽根 170 が設けられていることから、シャッタ羽根 170 を適切な形態としないと、露光むらが生じるおそれがあった。40

【0038】

図 10 は、撮影光学系の光束とシャッタ羽根との関係を模式的に示した図である。図 10 に示した例では、簡単のため撮影光学系をひとつのレンズ L として示し、シャッタ羽根 170 が撮像面に近い位置に配置されており、図中の上方から下方へシャッタ羽根 170

10

20

30

40

50

が移動することにより光束を遮断する。

レンズLから撮像面に到達する像光は、レンズLの様々な位置から撮像面に到達するが、シャッタ羽根170は、従来よりも撮影光学系の主点から遠い位置に設けられている。そのため、シャッタ羽根170の設けられている位置における光束の光軸に直交する断面積が大きく、その光束の断面をシャッタ羽根170が通過するために要する時間が従来よりも長くかかってしまう。

【0039】

図11は、図10に示した撮像面における位置の違いによる露光量を示す図である。図11の横軸には、撮像面上の位置を示し、縦軸には、露光量を示している。

シャッタ羽根170が閉じ動作を開始すると、まず時間TAで位置Aに到達し、この位置Aでは、露光量EAだけ露光する。そのままシャッタ羽根170が移動して時間TBで位置Bに到達し、この位置Bでは、露光量EBだけ露光する。従ってこの時間TAとTBとの差が大きくなってしまうと、撮影結果に露光むらとして現れてしまうおそれがある。

【0040】

図12は、シャッタ羽根の位置と時間との関係を示す図である。図12(a)は、シャッタ羽根の移動速度を従来と同等とした場合を示し、図12(b)は、本実施例の場合を示している。

図12における縦軸に示したDは、シャッタ羽根170が移動してシャッタ閉状態となるまでに移動する距離D(=シャッタ羽根170が移動する方向の開口幅)である。なお、シャッタ羽根の移動軌跡は円弧であって、実際の移動距離は、図中のDとは異なるが、ここでは簡単のためシャッタ羽根が直線移動をすることとしている。図12(a)から、距離Dが長くなれば位置による露光むらが大きくなってしまうことが明らかであり、この距離Dができるだけ小さいことが望ましいといえる。

【0041】

そこで、本実施例では、シャッタ羽根170をシャッタ開口形状SAの短辺方向に略沿った方向に移動するようにして、他の方向に沿って移動する場合と比べて移動距離を少なくし、露光むらが少なくなるようにしている。

また、本実施例では、シャッタ羽根170の移動速度を図12(a)の場合の略倍の速度で移動させる(図12(b))ことにより、露光むらが実質的に問題にならない程度まで少なくなっている。なお、例えば、その移動距離Dが小さければ、シャッタ羽根の移動時間が実質的に短くなるので、シャッタ羽根の移動速度を速くすることが必須ではない。

さらに、シャッタ羽根を配置する位置は、可動レンズ群の可動領域の直近であることが、シャッタ羽根が撮像面のある位置に到達する光束を通過するために要する時間が長くなる(図10参照)ので、露光むらを低減するためには望ましい。よって、本実施例においても、可能な限り第2レンズ群40及び第3レンズ群50の可動領域の直近に配置した。

【実施例2】

【0042】

実施例2は、実施例1におけるシャッタ羽根170及びシャッタ駆動部160を改良したシャッタ羽根271, 272及びシャッタ駆動部260を用いている他は、実施例1と同一である。従って、前述した実施例1と同様の機能を果たす部分には、同一の符号をして、重複する説明を適宜省略する。

図13は、シャッタ駆動部260及びシャッタ羽根271, 272を光軸I2に沿った方向から見た図である。図13(a)は、シャッタ閉状態を示し、図13(b)は、シャッタ開状態を示している。

実施例2では、シャッタ羽根271, 272の二枚の板状部材を組み合わせて使用している。シャッタ羽根271, 272は、それぞれ回転中心271a, 272aを中心としてシャッタ閉状態とシャッタ開状態との間で回転可能にシャッタユニットSに取り付けられている。シャッタ羽根271, 272の遮光に影響がなく回転中心271a, 272aに近い位置には、溝271b, 272bがそれぞれ設けられている。

【0043】

10

20

30

40

50

シャッタ駆動部 260 には、シャッタモータ 261、シャッタ駆動アーム 262 が設けられている。シャッタ駆動アーム 262 は、シャッタモータ 261 の出力軸に取り付けられており、シャッタモータ 261 が回転することにより回転駆動される。シャッタ駆動アーム 262 の先端には、係合ピン 263 が設けられており、この係合ピン 263 がシャッタ羽根 271、272 の溝 271b、272b に係合している。この機構により、シャッタモータ 261 の駆動力によってシャッタ羽根 271、272 をシャッタ閉状態とシャッタ開状態との間で回転駆動することができる。

【0044】

シャッタ羽根 271、272 は、上述のシャッタ駆動部 260 によりシャッタ開口形状 SA の短辺方向に略沿った方向であって、シャッタ開口形状 SA の短辺方向で対向する異なる 2 方向において、シャッタ閉状態とシャッタ開状態との間で移動する。10

図 14 は、シャッタ羽根の位置と時間との関係を図 12 と同様にして示す図である。図 14 では、比較のため図 12(a)、図 12(b) に示した図 10 の例の場合と実施例 1 の場合を図 14(a)、(b) にそれぞれ示し、実施例 2 の場合を図 14(c) に示す。

先にも説明したように、シャッタ羽根の移動距離が少なくなれば、シャッタ羽根により遮光されるまでの時間の撮像面上における位置による差（時間 TA と TB の差）が少くなり、露出むらを低減することができる。

【0045】

そこで、本実施例では、シャッタ羽根 271、272 の 2 枚のシャッタ羽根を設け、これらによりシャッタ開口形状 SA の遮光する領域をそれぞれが分担するようにした。これにより、一枚のシャッタ羽根の移動距離が実施例 1 に比べて略半分となり、シャッタ羽根の移動時間を短縮することができる。従って、実施例 1 の場合のようにシャッタ羽根の移動速度を速くしなくても露光むらを実施例 1 と同程度まで低減することができる。シャッタ羽根の移動速度を速くした実施例 1 の場合には、シャッタモータ 161 に要求される駆動特性が高くなり、シャッタモータ 161 が高価になったり、大型化したりするという弊害が生じるが、本実施例によれば、そのような弊害が生じることもない。20

【0046】

また、図 13 と図 9 とを比較すれば明らかなように、シャッタ羽根を 2 枚に分けることにより、シャッタ羽根の退避スペースを一方向に大きく確保する必要がなく、効率よく退避スペースを確保することができ、全体として小型にすることができる。なお、本実施例では、シャッタ羽根を 2 枚としたが、これに限らず、より多くの枚数、例えば、3 枚、4 枚、5 枚等としてもよい。シャッタ羽根の枚数を 2 枚よりもさらに多くすると、退避スペースにおいてシャッタ羽根を重ねることができ、より狭い退避スペースであっても成立させることができ、全体を非常に小型にすることができます。30

なお、本実施例のように、シャッタ羽根をシャッタ開口形状 SA の略中央部分で分けて形成した場合、画面中心付近が最も露光時間が長くなり、端部に行くに従い露光時間が短くなる。これにより露出むらとしては、画面中心について対称な形となるので、実施例 1 の場合と比べて、露出むらの程度が同程度であるにもかかわらず、より違和感のない映像とすることができます。

【0047】

(変形例)

以上説明した実施例に限定されることなく、種々の変形や変更が可能であって、それらも本発明の均等の範囲内である。

(1) 各実施例において、シャッタユニット S を第 2 レンズ群 40 及び第 3 レンズ群 50 の可動領域と CCD 90 との間に配置した例を示したが、これに限らず、第 2 レンズ群 40 及び第 3 レンズ群 50 の可動領域よりも光軸に沿った方向で被写体側、例えば、第 1 レンズ群 30 と第 2 レンズ群 40 との間にシャッタユニット S を配置してもよい。

【0048】

(2) 各実施例において、プリズム 20 を備え、像光の方向をえるいわゆる屈曲光学系を例に挙げて説明したが、これに限らず、プリズムを持たないストレートな光軸を持った40

撮影光学系であってもよい。

【0049】

(3) 各実施例において、映像を電気的に記録するデジタルカメラを例に挙げて説明したが、これに限らず、例えば、銀塩フィルムカメラのレンズ鏡筒であってもよい。

【図面の簡単な説明】

【0050】

【図1】本発明を適用したレンズ鏡筒の実施例を対物レンズの光軸側から見た外観図である。

【図2】図1のII-II部矢視断面図である。

【図3】図2のIII-III部矢視断面図である。

【図4】図3のIV-IV部矢視断面図である。

【図5】図3のV-V部矢視断面図である。

【図6】対物レンズ10及び第1レンズ群30の構成を示す図である。

【図7】レンズ鏡筒1をCCD90が設けられる側から見た外観斜視図である。

【図8】モータホルダ部3の鏡胴部2への装着方法を示す模式図である。

【図9】シャッタ駆動部160及びシャタ羽根170を光軸I2に沿った方向から見た図である。

【図10】撮影光学系の光束とシャッタ羽根との関係を模式的に示した図である。

【図11】図10に示した撮像面における位置の違いによる露光量を示す図である。

【図12】シャッタ羽根の位置と時間との関係を示す図である。

【図13】シャッタ駆動部260及びシャタ羽根271, 272を光軸I2に沿った方向から見た図である。

【図14】シャッタ羽根の位置と時間との関係を図12と同様にして示す図である。

【符号の説明】

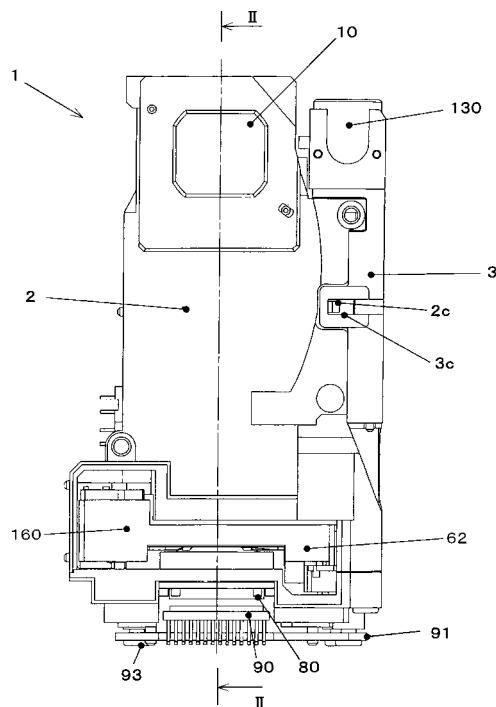
【0051】

10 : 対物レンズ、20 : プリズム、30 : 第1レンズ群、40 : 第2レンズ群、50 : 第3レンズ群、70 : 第4レンズ群、170, 271, 272 : シャッタ羽根、160, 260 : シャッタ駆動部、S : シャッタユニット

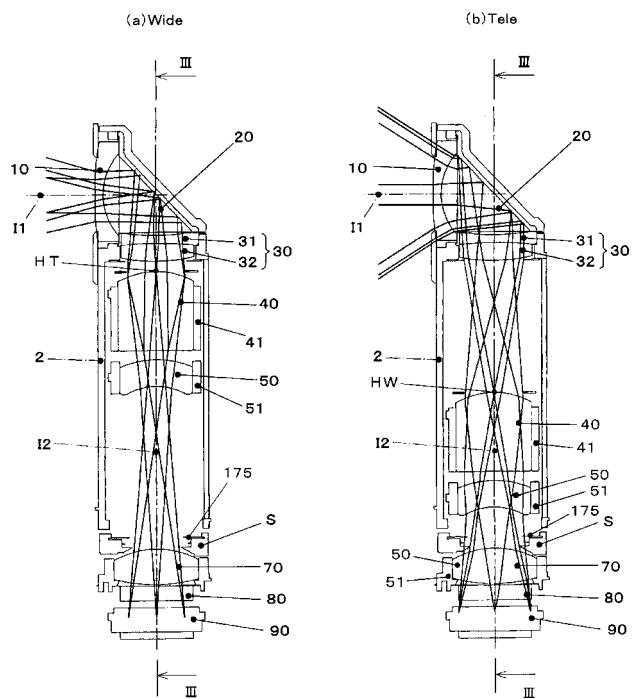
10

20

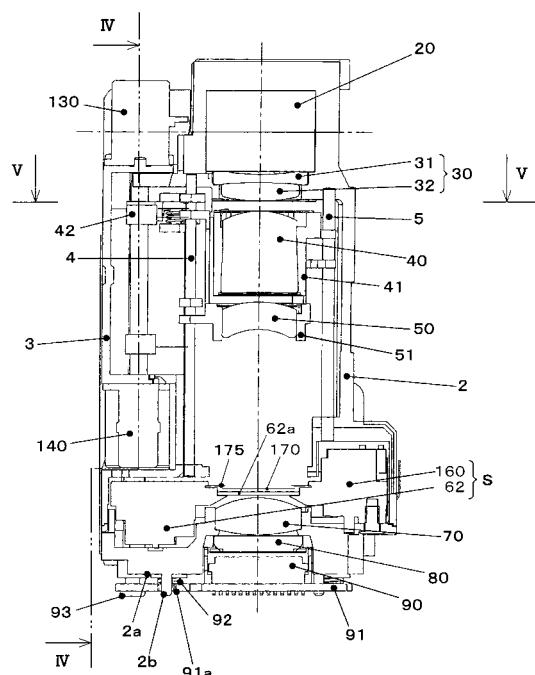
【図1】



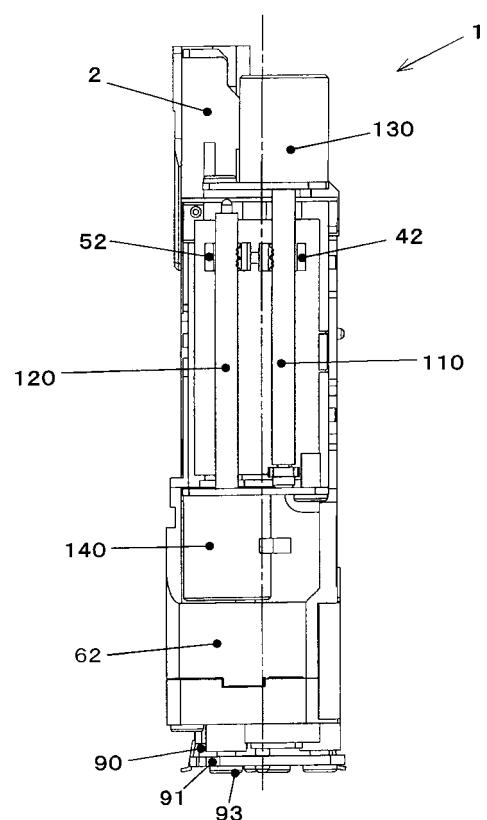
【図2】



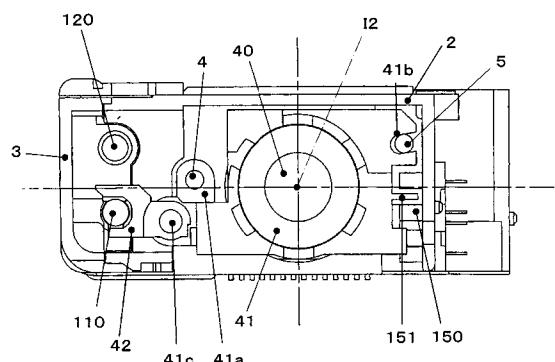
【図3】



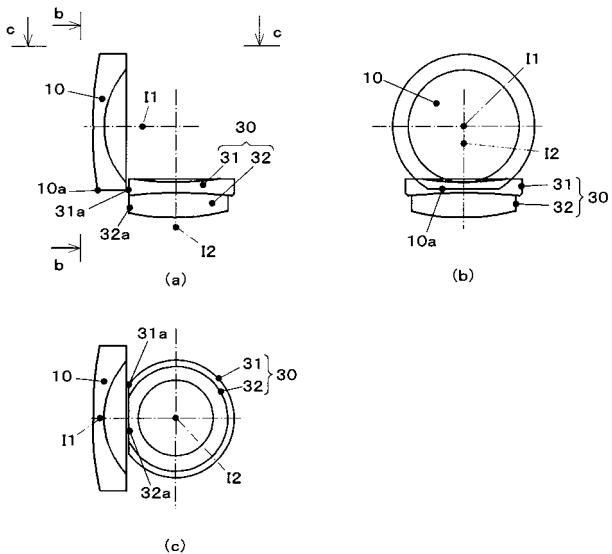
【図4】



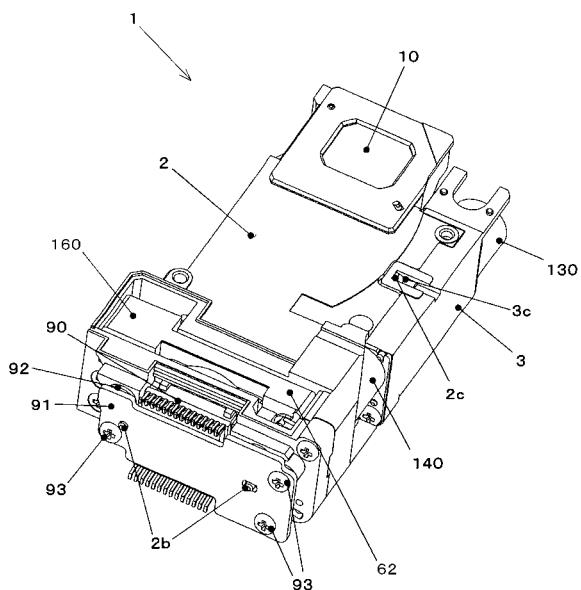
【図5】



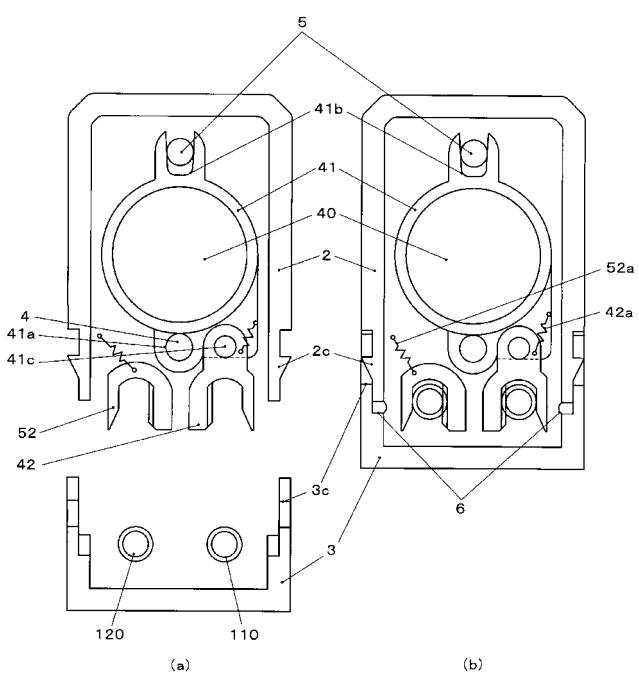
【図6】



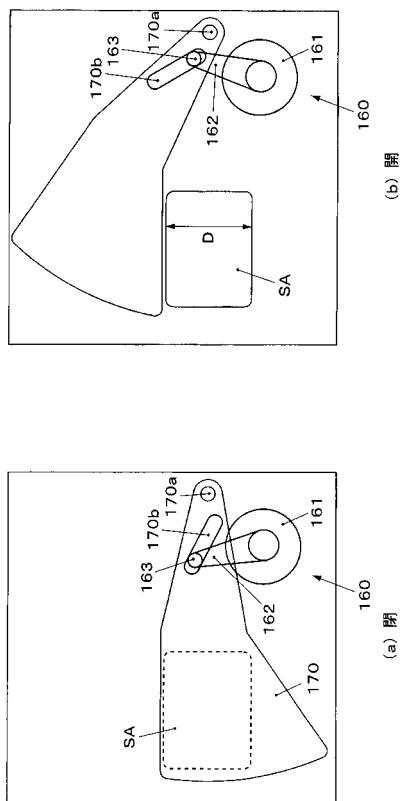
【図7】



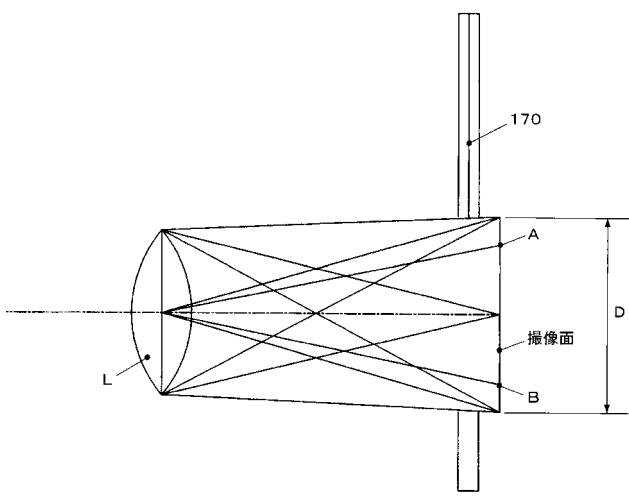
【図8】



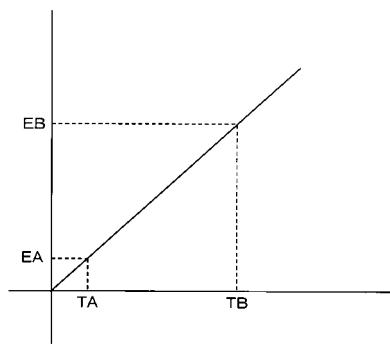
【図9】



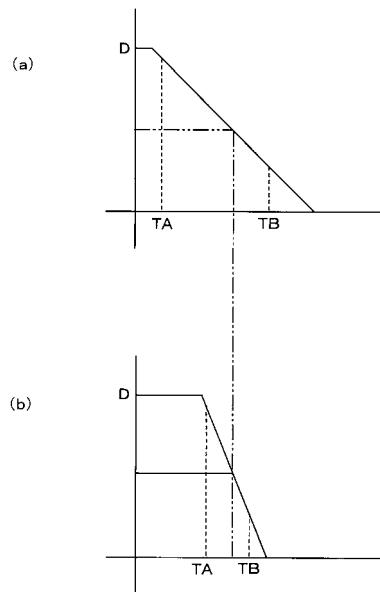
【図10】



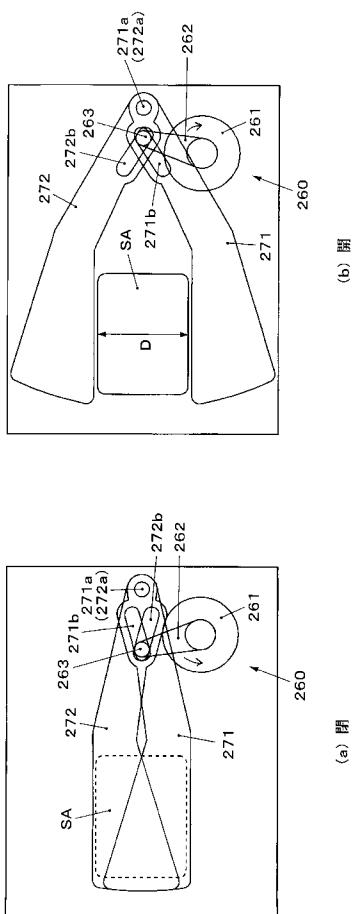
【図11】



【図12】



【図13】



【図14】

